

О. М. Романова, М. Е. Шамсудинов, Л. М. Теслюк,
Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

СОЛНЦЕ КАК ИСТОЧНИК ЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ РЕГИОНОВ РОССИИ

Solar energy is one of the most promising directions of renewable sources of energy. This direction based on consumption of solar energy with the view of using it for heating, electricity and hot water. In this article we have described and analyzed solar energy of three sample countries: Russia, Germany and Norway.

В России альтернативные источники энергии пока не столь популярны, как во многих других странах, но запасы ископаемого углеродного топлива ограничены, поэтому технологии будущего в полный голос заявляют о себе уже в наши дни.

В результате исследований, проведенных Институтом энергетической стратегии, было определено, что в России теоретический потенциал солнечной энергетики составляет более 2300 млрд тонн условного топлива (т. у. т.), а экономический потенциал – 12,5 млн т. у. т. Количество солнечной энергии, поступающей на территорию России в течение трех дней, превышает энергию всего годового производства электроэнергии в нашей стране [1].

Поскольку наша страна находится на европейской и азиатской частях материка Евразия, уровень солнечной радиации варьируется в пределах от 810 кВт·час/м² в год в отдаленных северных районах до 1400 кВт·час/м² в год в южных районах. Также на уровень солнечной радиации значительно влияют сезонные колебания: на ширине 55 градусов солнечная радиация в январе составляет 1,69 кВт·час/м² в день, а в июле – 11,41 кВт·час/м² в день.

На рисунке 1 наглядно представлено, в каких районах нашей страны перспективы развития солнечной энергетики наиболее высоки. Больше всего солнечной энергии поступает на юго-западе России (Северный Кавказ, район Черного и Каспийского морей), в Южной Сибири и на Дальнем Востоке.

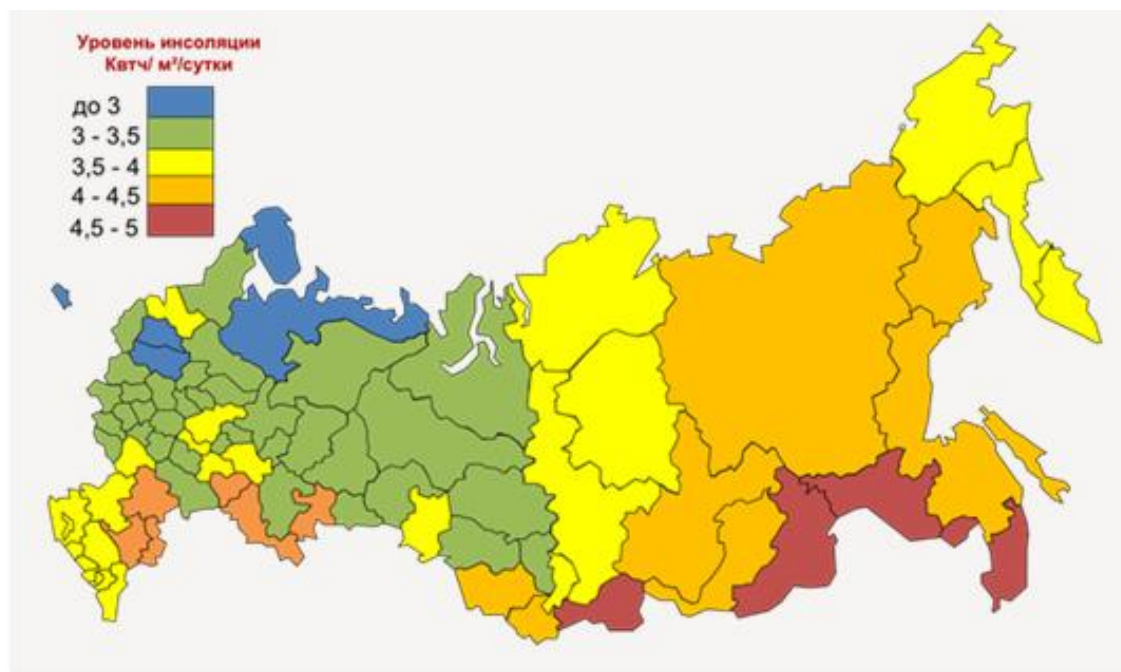


Рис. 1. Потенциал солнечной энергетики в России.

Источник: Hevel Solar / <http://www.hevelsolar.com/solar/>

Можно заметить, что в отдельных районах Западной и Восточной Сибири, а также Дальнего Востока уровень солнечной радиации выше, чем в южных регионах. Так, например, в Иркутске (52 градуса северной широты) уровень солнечной радиации достигает $1340 \text{ кВт}\cdot\text{час}/\text{м}^2$, тогда как в Республике Якутия – Саха (62 градуса северной широты) данный показатель равен $1290 \text{ кВт}\cdot\text{час}/\text{м}^2$ [2]. В таблице 1 представлены города с наибольшим уровнем солнечной радиации.

Таблица 1

Солнечные города России

Город	Солнечные часы, час/год
1. Хабаровск	2449
2. Астрахань	2410
3. Находка	2368
4. Якутск	2229
5. Омск	2223

В настоящее время наблюдается бурное развитие солнечной энергетики во многих странах мира. Например, в Германии – стране, в энергобалансе

которой солнечная энергия сейчас занимает наибольшую долю, общая мощность всех немецких солнечных батарей составляет около 15 ГВт [3]. Всего десять лет назад солнечные фотоэлементы там были экзотикой. Только в 2010 г. было введено около 7 ГВт генерирующих мощностей. Солнечные батареи сегодня можно увидеть повсюду: на крышах жилых домов, бассейнов, парковок, крышах и стенах самых разных общественных сооружений. Стоимость солнечных элементов год от года снижается, а государство субсидирует желающих воспользоваться энергией солнца и выдает под эти начинания недорогие кредиты. Электроэнергия, выработанная частными солнечными мощностями, поступает в общую сеть, причем цена на нее устанавливается государством на весьма высоком уровне. В Германии также часто можно увидеть солнечные коллекторы – они помогают обеспечить дом горячей водой и теплом, минуя затратное преобразование тепла в электричество. В таблице 2 представлены солнечные города Германии с наибольшим уровнем солнечной радиации.

Таблица 2

Солнечные города в Германии

Город	Солнечные часы, час/год
1. Фрайбург	1740
2. Нюрнберг	1698
3. Аугсбург	1692
4. Штутгарт	1692
5. Карлсруэ	1691

Как можно заметить в российских городах солнечных часов больше, чем в Германии, но в нашей стране не так сильно развита солнечная энергетика. Основную долю в энергобалансе страны занимают нефть, уголь и газ. Тем не менее, по прогнозу Международного энергетического агентства, доля углеводородного сырья в РФ постепенно снижается, и к 2040 г. достигнет 66 %, уступив место альтернативным источникам энергии. Сегодня доля солнечной генерации в энергобалансе страны составляет всего 0,001 %. В сравнении со значением энергобаланса мировой энергетики этот процент довольно мал.

Например, Германия имеет самую высокую долю солнечной энергии (21,58 %) в энергетическом балансе, что в несколько десятков тысяч раз превышает российский показатель [3].

При анализе использования энергии солнца в странах с более суровыми климатическими условиями, схожими с большинством регионов России, можно отметить значительный рост солнечных установок в Норвегии, который наблюдается уже второй год. В сравнении с другими европейскими странами этот показатель может показаться незначительным, но не стоит забывать, что Норвегия одна из самых северных стран Европы. Явным признаком развития и зрелости солнечной энергетики в данной стране является тот факт, что только год назад были решены вопросы в отношении правил саморегулирования и сертификатов, а уже солнечная мощность страны достигла почти 50 МВт к концу 2017 г. [4]. Норвегия является крупным экспортером нефти и газа, однако, данные виды топлива в электроэнергетике страны почти не применяются. Несмотря на мощную гидроэнергетику и обилие собственного природного газа, норвежцы активно развивают генерацию на основе ветра, а теперь еще и солнечную энергетику. На рисунке 2 представлено соотношение вырабатываемой энергии за счет ВИЭ в Норвегии по итогам 2016 г.

Таким образом, на основе анализа использования солнечной энергии в России, Германии и Норвегии можно отметить, что уровень развития солнечной энергетики определяется не только объемом имеющихся ресурсов. Большую роль играет государственная политика и поддержка по вопросам развития энергетики на основе альтернативных источников энергии. В настоящее время в России существует избыток мощностей на 25 %, и было бы нецелесообразно наращивать новые. С другой стороны, более 75 % территорий в стране не имеют доступа к централизованному энергоснабжению.

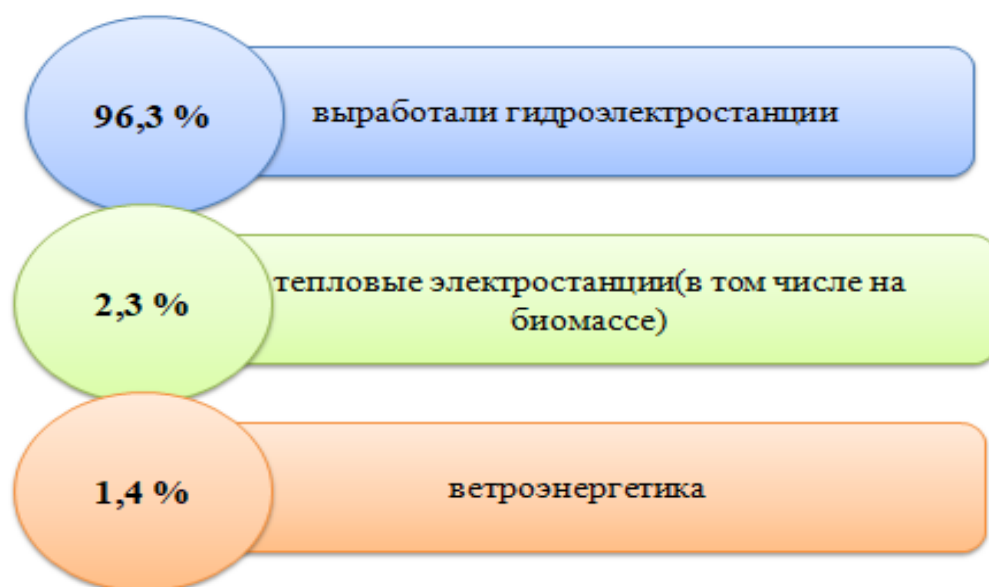


Рис. 2. Структура выработки электроэнергии по видам ресурсов в Норвегии

Для таких удаленных территорий необходима государственная поддержка при разработке и обеспечении населения автономными установками электроэнергии, в т. ч. и на основе альтернативных источников энергии. Все большее применение солнечные панели находят в индивидуальном жилищном строительстве. Одним из вариантов перспективного применения солнечных батарей может быть коммерческая малоэтажная недвижимость. Например, в любом большом городе находятся торговые и развлекательные центры, соответственно, их крыши – неиспользуемая в больших количествах площадь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтернативные источники энергии в России: современные реалии и потенциал развития. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.energya.by/alternativnyie-istochniki-energii-v-rossii-sushhestvuyushhie-realii-i-potentsial-razvitiya/> (дата обращения 25.03.2018).
2. Солнечная энергетика России: перспективы и проблемы развития. [Электронный ресурс]. – URL: <https://gisee.ru/articles/solar-energy/24510/> (дата обращения 28.03.2018).

3. Анализ солнечной энергетики на примере Германии. [Электронный ресурс]. – URL: <https://aftershock.news/?q=node/506995&full> (дата обращения 25.03.2018).

4. Солнечная энергетика Норвегии. [Электронный ресурс]. – URL: <http://renen.ru/solar-energy-norway-record-growth/> (дата обращения 28.03.2018).